

В. Н. Данилик, М. К. Мурзаева, В. А. Помазнюк

ЛЕСОВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ РУБОК В ГОРНЫХ ТЕМНОХВОЙНЫХ ЛЕСАХ РЕВДИНСКОГО ЛЕСХОЗА

Проектируемое в ближайшей перспективе (1975—1990 гг.) широкое применение на Урале наряду со сплошными способами различных несплошных способов рубок вызывает необходимость их всестороннего исследования и лесоводственного обоснования.

В статье рассматривается влияние различных способов рубок на появление последующего и сохранность, рост предварительного возобновления хвойных и лиственных пород.

Исследования в этом направлении проведены на опытно-производственных участках различных способов рубок, заложенных Уральской лесной опытной станцией ВНИИЛМ в содружестве с производством в Ревдинском лесхозе. По лесорастительному районированию Свердловской области Б. П. Колесникова (1969), этот лесхоз расположен в подзоне южной тайги Уральской горно-лесной области. Рубки проведены в 27-м квартале Мариинского лесничества в насаждении с составом 5ЕЗП (110—70) 2Б (80—60) +Ос, С; III бонитета. VI класса возраста, полнотой 0,7; тип леса ельник травяной, запас на 1 га 280 м³.

Рельеф местности гористый. Участок опытно-производственных рубок занимает вершину и верхнюю часть увала, расположенного в меридиональном направлении. Водораздельная линия его делит участок примерно пополам на более крутую восточную и сравнительно пологую западную часть. Крутизна восточного склона местами составляет 8—12°. В наиболее возвышенных северных и южных осевых частях участка почвы мелкие с обилием гальки и щебня на глубине 20—40 см от поверхности почвы. На остальной, большей, части площади опытного участка почвы более глубокие. Слои с обилием

обломков материнских горных пород залегают на глубине 80—100 см. Почва на участке дерново-слабоподзолистая, суглинистая, свежая.

Интенсивность изреживания на участках несплошных — выборочных и постепенных — рубок на различных пасаках была взята от 23 до 52% по запасу. В рубку в первую очередь назначались фаутные, сухостойные и перестойные крупные деревья с ослабленным приростом, наиболее подверженные ветровалу, а также спелые деревья; более молодые деревья оставлялись на корню. Всего на участке вырублено 3116 м³, из них деловой древесины 2096, или 67%, и дров 1020 м³, или 33%.

Влияние различных способов рубок на процессы естественного лесовозобновления изучалось на постоянных, закрепленных кольями учетных лентах, которые были заложены в трехкратной повторности до проведения рубок в 1964 г. Общая площадь их составляет 1240 м². Для удобства учета самосева и подроста ленты были разбиты на 108 секций шириной 2 и длиной 5—6 м.

Учет последующего возобновления показал, что изреживание разновозрастных среднеполнотных темнохвойных насаждений несплошными рубками не вызывает резкого увеличения количества самосева хвойных пород (табл. 1). Количество экземпляров ели и пихты, появившихся в течение 8 лет после несплошных рубок,

Таблица 1. Последующее возобновление на лесосеках различных способов рубок в Ревдинском лесхозе, тыс. экз. на 1 га

Порода	Способы рубки			
	Под пологом леса (контроль)	Сплошная	Выборочная	Длительнo-постепенная
Ель	0,25	—	0,12	0,10
Пихта	1,00	0,11	2,30	1,69
Береза	—	0,98	0,07	—
Осина	—	7,20	0,15	0,02
Липа	0,27	0,04	0,07	0,89
Всего	1,52	8,33	2,71	2,70
В том числе:				
хвойных	1,25	0,11	2,42	1,79
лиственных	0,27	8,22	0,29	0,91

лишь в 1,4—1,9 раза больше, чем в контрольном, не пройденном рубками насаждении. Это объясняется, по-видимому, достаточно благоприятными условиями для плодоношения и возобновления ели и пихты при полноте 0,7. Поэтому дальнейшее изреживание древостоев несплошными рубками не вызывает ожидаемого многократного увеличения самосева ели и пихты. По сравнению же со смежными участками концентрированной рубки последующее возобновление ели и пихты на лесосеке выборочной рубки возрастает за 8-летний период в 22 раза и на длительно-постепенной — в 16 раз.

Несплошные рубки по сравнению с концентрированными в значительно меньшей степени стимулируют возобновление лиственных пород. Количество самосева и подроста лиственных пород на лесосеках длительно-постепенной и выборочной рубок соответственно в 9 и 28 раз меньше, чем на сплошной концентрированной вырубке.

Динамика лесовосстановления объединяет ряд процессов, которые идут одновременно на одной и той же площади: а) появление и отпад всходов; б) отпад подроста предварительной генерации; в) дальнейший рост сохранившегося и появившегося самосева и подроста хвойных и лиственных пород. Направленность этих процессов, преобладание одних над другими в возобновлении хвойных или лиственных пород определяют состав формирующихся насаждений и трансформацию типов леса.

На сплошных вырубках происходит отпад хвойного подроста предварительной генерации, последующее возобновление практически отсутствует, продолжается рост сохранившегося подроста предварительной генерации. Об этом свидетельствует резкое сокращение общего количества хвойного подроста, уменьшение количества мелкого подроста и увеличение числа экземпляров крупного подроста предварительной генерации (табл. 2). Резкое увеличение количества лиственного подроста на сплошных вырубках, и особенно его крупной категории, свидетельствует о процессе интенсивного возобновления лиственных пород и их быстром росте.

На лесосеках несплошных рубок общее количество хвойного подроста несколько увеличивается. При этом по сравнению со сплошной вырубкой количество сред-

Таблица 2. Изменение количества подроста после сплошных и несплошных рубок в Ревдинском лесхозе с 1964 по 1972 г., тыс. экз. на 1 га

Показатели	Категории подроста по высоте			Всего подрост-та
	Мелкий, до 0,5 м	Средний, 0,51—1,50 м	Крупный, 1,51 м и выше	
Пасеки выборочной рубки				
Количество сохраненного хвойного подроста после рубки в 1964 г.	8,10	5,30	0,75	14,15
Общее количество подрост-та через 8 лет после рубки в 1972 г.	2,80	7,40	7,36	17,56
В том числе: хвойного (ель, пихта)	2,78	6,31	5,45	14,54
лиственного (береза, осина, липа)	0,02	1,09	1,91	3,02
Изменение количества под-роста через 8 лет после руб-ки, %				
Всего	34,70	140,00	982,00	124,00
В том числе: хвойного	34,40	119,00	727,00	103,00
лиственного	0,30	21,00	255,00	21,00
Пасеки длительно-постепенной рубки				
Количество сохраненного хвойного подроста после рубки в 1964 г.	9,27	5,13	0,83	15,23
Общее количество подрост-та через 8 лет после рубки в 1972 г.	3,53	8,09	4,88	16,50
В том числе: хвойного	3,53	7,80	4,03	15,36
лиственного	—	0,29	0,85	1,14
Изменение количества под-роста через 8 лет после рубки, %				
Всего	38,00	157,70	588,00	108,20
В том числе: хвойного	38,00	150,00	487,00	101,00
лиственного	—	7,70	101,00	7,20
Пасеки сплошной рубки (концентрированной)				
Количество сохраненного хвойного подроста после рубки в 1964 г.	2,65	2,95	0,76	6,36

Продолжение таблицы 2

Показатели	Категории подроста по высоте			Всего подроста
	Мелкий, до 0,5 м	Средний 0,51—1,50 м	Крупный, 1,51 м и выше	
Общее количество подроста через 8 лет после рубки в 1972 г.	0,61	4,94	9,40	14,95
В том числе: хвойного	0,61	1,36	0,90	2,87
лиственного	—	3,58	8,50	12,08
Изменение количества подроста через 8 лет после рубки, %				
Всего	23,00	167,00	1238,00	234,0
В том числе: хвойного	23,00	46,00	118,00	45,0
лиственного	—	121,00	1120,00	189,0
Полог леса (контроль)				
Количество хвойного подроста в 1964 г.	7,82	6,55	0,99	15,36
Общее количество подроста в 1972 г.	2,31	5,96	4,24	12,51
В том числе: хвойного	2,31	5,92	4,24	12,51
лиственного	—	0,04	—	12,47
Изменение количества подроста за 8 лет, %				
Всего	29,40	91,00	428,00	81,50
В том числе: хвойного	29,40	90,40	428,00	81,20
лиственного	—	0,60	—	0,30

него и крупного подроста увеличивается в 2—6 раз, а мелкого — уменьшается на 11—15%. Это свидетельствует об общем ослаблении процесса последующего возобновления хвойных пород в изучаемом периоде по сравнению с предшествующим, а также о высокой сохранности и успешном росте хвойного подроста предварительной генерации на лесосеках. Увеличение численности лиственного подроста на лесосеках несплошных рубок по сравнению с хвойным сравнительно невелико как по общему его количеству, так и по различным категориям крупности. Это показывает направленность лесовосстановительных процессов на сохранение и восстановление преобладания хвойных пород.

Под пологом леса общее количество хвойного подроста уменьшилось по сравнению с 1964 г. на 19%. Это произошло в основном за счет сокращения числа экземпляров наиболее распространенного на опытном участке подроста пихты, теневыносливость которого с возрастом уменьшается (Савченко, 1970). За исследуемый 8-летний период под пологом леса произошло существенное изменение в распределении подроста по категориям высот — количество мелкого подроста уменьшилось, крупного — увеличилось, среднего — почти не изменилось. Близкое к стабильному количество среднего подроста свидетельствует о равновесии в переходе мелкого подроста в средний и среднего в крупный по мере роста. Сокращенное количество экземпляров мелкого подроста в результате перехода его в категорию среднего не восполнилось последующим возобновлением. Это объясняется ослаблением интенсивности процессов последующего возобновления в исследуемом периоде и подтверждает отмечаемую многими авторами цикличность лесовозобновительных процессов.

Рассматривая динамику лесовосстановительных процессов при различных способах рубок с точки зрения динамики типов леса, можно заключить, что при сплошных рубках темнохвойных насаждений происходит смена коренных или условно-коренных типов леса на производные. В зависимости от количества, высоты, возраста, состояния хвойного подроста и тонкомера, сохраненного после сплошных рубок, эти насаждения могут быть коротко- и длительно-производными.

При несплошных рубках коренные типы леса переходят в условно-коренные. Если же несплошные рубки проводятся в условно-коренных типах леса, то они не вызывают трансформации типов леса, условно-коренные типы леса остаются условно-коренными.

Успешность лесовосстановительных процессов за счет подроста предварительной генерации зависит не только от общего количества подроста, но и его жизнеспособности. Под пологом леса на опытных участках Ревдинского лесхоза количество жизнеспособного благонадежного подроста составляет 63%, сомнительного — 18 и неблагонадежного — 19%. Количество неблагонадежного подроста увеличивается с возрастом в результате снижения его теневыносливости. Так, число

экземпляров неблагонадежного подростка по категориям его высот распределяется следующим образом: мелкого — 13%, среднего — 18 и крупного — 69% от общего количества неблагонадежного подростка. По исследованиям В. Е. Максимова (1968), после рубок древостоя значительная часть подростка сомнительной жизнеспособности может перейти в категорию жизнеспособного. Следовательно, количество подростка, из которого в будущем сформируются хвойные насаждения, достигает 80% от общего количества живого подростка под пологом леса. На пасаках сплошных и несплошных рубок насчитывается от 5 до 10% неблагонадежного подростка без учета погибших экземпляров.

Изучение дальнейшего роста сохраненного при рубках подростка очень важно для теории и практики лесного хозяйства. Эти исследования позволяют выявить закономерности формирования будущих насаждений. Известно, что прирост по высоте и диаметру зависит от высоты и возраста подростка, его состояния и интенсивности изреживания полога древостоя, что отмечается многими авторами (Н. М. Набатов, 1968, 1972; В. Н. Данилик, 1968; Зубарева, 1970, и др.).

Наилучшим показателем, характеризующим период адаптации и дальнейшего роста сохраненного при различных способах рубок подростка, служит ежегодный прирост его по высоте и диаметру. Для изучения приростов были взяты модели подростка ели и пихты под пологом леса, на лесосеке длительно-постепенной рубки и сплошной вырубке. На каждом из этих участков модели брались по 4 категориям высот до 0,25 м; 0,26—0,50; 0,51—1,50; 1,51 м и выше. Для каждой категории высоты были взяты экземпляры различной жизнеспособности и состояния — лучшего, замедленного и плохого роста. Всего было взято 72 модели подростка. У них определены возраст, высота, ежегодные приросты по диаметру, высоте за 8 лет до рубки и после нее. Полученные данные обработаны с применением методов вариационной статистики.

Под пологом леса существенного увеличения прироста по высоте и диаметру за исследуемый период (1964—1972 гг.) не произошло (табл. 3, 4). Резкое возрастание его отмечено на лесосеках сплошной концентрированной и длительно-постепенной рубок, где

Таблица 3. Текущий прирост по высоте подростов ели и пихты до рубки (1956—1964) и после рубки (1964—1972) при различных способах рубок в Ревдинском лесхозе

Способы рубки	Показатели	Категории крупности подростов по высоте, м							
		Ель				Пихта			
		до 0,25	0,26—0,50	0,51—1,50	1,51 и выше	до 0,25	0,26—0,50	0,51—1,50	1,51 и выше
Концентрированная	Прирост до рубки ($M \pm m$), см	—	2,0±0,27	3,1±0,19	4,1±0,44	—	1,7±0,13	2,6±0,28	4,4±0,48
	Прирост после рубки ($M \pm m$), см	3,2±0,35	5,9±0,72	9,4±0,92	12,6±2,0	—	4,2±0,51	11,8±1,65	21,9±2,7
	Увеличение, раз	—	2,9	3,1	3,1	—	2,5	4,5	5,0
	Существенность различия (t)	—	3,9	6,7	4,1	—	4,7	5,6	6,4
Длительно-постепенная	Прирост до рубки ($M \pm m$), см	1,7±0,12	1,9±0,13	3,9±0,31	5,8±0,59	—	1,3±0,50	2,5±0,51	4,8±0,43
	Прирост после рубки ($M \pm m$), см	2,4±0,17	4,9±0,39	10,4±1,11	18,2±1,78	2,1±0,26	4,4±0,37	9,9±1,06	28,8±2,70
	Увеличение, раз	1,4	2,6	2,7	3,1	—	3,4	3,9	4,5
	Существенность различия (t)	3,5	5,8	4,2	6,6	—	5,0	5,0	7,9
Контроль (под пологом леса)	Прирост до рубки ($M \pm m$), см	1,7±0,28	2,2±0,15	4,1±0,32	5,8±0,47	—	2,2±0,22	3,9±0,41	5,6±0,56
	Прирост после рубки ($M \pm m$), см	1,8±0,15	2,8±0,24	6,2±0,53	7,5±0,75	2,4±0,22	4,0±0,28	5,2±0,80	7,2±0,76
	Увеличение, раз	1,1	1,3	1,5	1,3	—	1,8	1,3	1,3
	Существенность различия (t)	0,4	1,9	2,4	1,4	—	2,6	1,0	1,9

Таблица 4. Текущий прирост по диаметру подроста ели и пихты до рубки (1956—1964) и после рубки (1964—1972) при различных способах в Ревдинском лесхозе

Способ рубки	Периоды прироста, его увеличение и существенность различия	Категория крупности подроста по высоте, м			
		Ель		Пихта	
		0,51—1,50	1,51 и более	0,51—1,50	1,51 и более
Сплошная	Прирост до рубки ($M \pm m$), мм	1,2±0,19	1,0±0,11	0,78±0,08	0,92±0,13
	Прирост после рубки ($M \pm m$), мм	1,6±0,12	2,4±0,20	1,35±0,18	2,71±0,25
	Увеличение, раз	1,3	2,4	1,7	2,9
	Существенность различия (<i>t</i>)	1,3	4,5	2,2	4,7
Длительно-постепенная	Прирост до рубки ($M \pm m$), мм	1,0±0,08	1,3±0,04	0,65±0,07	0,94±0,11
	Прирост после рубки ($M \pm m$), мм	1,6±0,11	2,1±0,12	1,09±0,09	2,12±0,16
	Увеличение, раз	1,6	1,6	1,7	2,3
	Существенность различия (<i>t</i>)	3,2	5,0	3,0	4,4
Контроль (под пологом леса)	Прирост до рубки ($M \pm m$), мм	1,2±0,10	1,3±0,10	0,61±0,06	1,26±0,12
	Прирост после рубки ($M \pm m$), мм	1,0±0,08	1,6±0,08	1,22±0,09	1,38±0,10
	Увеличение, раз	—	1,2	2,0	1,1
	Существенность различия (<i>t</i>)	1,1	1,7	3,8	0,5

прирост ели и пихты увеличился в 2,6—5 раз. В увеличении прироста после рубок прослеживается четкая закономерность — чем большую высоту имел подрост до рубки, тем больший прирост по высоте дает он после нее. Поэтому для формирования молодняков с преобладанием хвойных пород наиболее перспективным является средний и крупный подрост. В большинстве случаев у подростка ели и пихты одинаковых категорий крупности наибольшее увеличение прироста в высоту наблюдалось на сплошной концентрированной вырубке, что, по-видимому, объясняется большей освещенностью. Однако на концентрированной вырубке и лесосеке длительно-постепенной рубки эти различия в освещенности оказывают незначительное влияние на прирост темнохвойного подростка по высоте. Решающее значение они имеют для возобновления и роста лиственных пород (табл. 1, 2). Из-за недостаточной освещенности рост и возобновление березы и осины на лесосеках длительно-постепенных рубок в значительной мере подавлены.

Прирост хвойного подростка по диаметру после сплошных и длительно-постепенных рубок увеличивается в меньшей степени, чем прирост в высоту — от 1,1 до 2,9 раза (табл. 4). Прослеживается увеличение прироста по диаметру с увеличением крупности подростка. В формировании темнохвойных молодняков изменение приростов по диаметру имеет значительно меньшее значение по сравнению с приростами в высоту.

Обобщая приведенные выше данные, можно заключить, что влияние различных способов рубок на формирование темнохвойных молодняков проявляется в дифференцированном воздействии на последующее возобновление и на изменение прироста различных по биологическим особенностям хвойных и лиственных пород.

Сплошные рубки подавляют последующее возобновление хвойных и вызывают «вспышку» возобновления лиственных пород. После них резко увеличивается прирост как лиственных, так и хвойных пород. Однако из-за значительно большего прироста в высоту лиственных пород в условиях полного освещения, а также их численного преимущества лесовосстановительные процессы на сплошных вырубках ведут к преобладанию в формирующихся молодняках лиственных пород.

Несплошные рубки способствуют увеличению после-

дующего возобновления хвойных пород, возобновление же лиственных пород после них по сравнению со сплошнолесосечными рубками возрастает незначительно. Кроме этого, несплошные рубки в отличие от сплошнолесосечных оказывают избирательное воздействие на прирост по высоте различных пород. Они способствуют резкому увеличению прироста темнохвойных пород, который становится почти таким же, как и на сплошных вырубках, но не вызывает существенных изменений в приросте светолюбивых лиственных — березы и осины. Лесовосстановительные процессы на лесосеках несплошных рубок способствуют сохранению и увеличению количества подроста темнохвойных пород в формирующемся молодом поколении леса.

В ы в о д ы

1. Последующее возобновление ели и пихты зависит от способа рубки. Минимальное количество самосева и подроста этих пород, появившееся за 8-летний период, учтено на сплошной вырубке — 0,11 тыс. экз. на 1 га. На смежных участках под пологом леса, лесосеках выборочной и длительно-постепенной рубки количество самосева и подроста ели и пихты больше, чем на вырубке соответственно в 11, 22 и 16 раз. Последующее возобновление лиственных пород на сплошной вырубке в 30, 28, 9 раз больше по сравнению с возобновлением лиственных пород под пологом леса и на лесосеках выборочной и длительно-постепенной рубок.

2. Способы рубок оказывают сильное влияние на изменение прироста подроста по высоте. Сплошнолесосечные рубки резко увеличивают прирост как хвойных, так и лиственных пород. Абсолютные значения приростов у лиственных пород значительно больше, чем у хвойных. Несплошные рубки имеют более резко выраженное избирательное влияние на изменение прироста подроста различных пород. Частичное изреживание древостоев оказывается достаточным для резкого увеличения прироста темнохвойных пород, прирост же лиственных пород в этом случае возрастает незначительно.

3. Комплексное влияние различных способов рубок на появление последующего возобновления, сохранность, рост предварительного и последующего возобновления

хвойных и лиственных пород обуславливает направленность лесовосстановительных процессов. При несплошных рубках в темнохвойных древостоях эти процессы сохраняют преобладание ели и пихты в формирующихся молодняках, при сплошных — темнохвойные древостои сменяются лиственными насаждениями.

4. Восьмилетний период с 1964 по 1972 г. был менее благоприятным для возобновления ели и пихты, чем предшествующие 8—10 лет.

